海南苔类植物区系与地理分布的初步讨论[1)]

吴鹏程　林邦娟
（中国科学院植物研究所）（中国科学院华南植物研究所）

海南岛为我国第二大岛屿，与雷州半岛隔琼州海峡遥遥相望。由于它大部分处于北纬20°以南，受热带气候的影响较大，年平均温度在24°—28℃之间，部分地区的全年雨量可多达1800—2800毫米，因此，苔藓植物异常丰富。自1941年以来，陈邦杰等[2,14,15]曾报道海南苔类有12种和3变种。现经进一步调查，海南岛的苔类已超过120种以上，为我国苔类总数的1/5强，而其面积还不及全国的0.5%。从植物地理角度分析，其中一些属、种在我国海南岛的发现，为探讨该岛苔类植物区系的成份与邻近地区之间的关系，提供了部分分布的依据。

一、海南苔类植物的特点

现有材料表明，海南苔类植物的特点可包括下列几方面：

1. 该岛苔类中细鞭苔属(Acromastigum)、鞍叶苔属(Tuyamaella)和隐鳞苔属(Campylolejeunea)的发现，为我国苔类增添了三个属的新记录。细鞭苔属中除歪叶细鞭苔[Acromastigum inaequilaterum (Lehm. et Lindenb.) Ev.]见于尼泊尔外，其它种类多数分布加里曼丹岛和马来半岛的马六甲，以及澳大利亚大陆、新西兰和塔斯马尼亚岛等地。我国唯一的代表植物——海南细鞭苔(A. hainanense Wu et Lin)为该属达北纬18°线以北的两种之一，可能它与该属大多数种类一样，系窄域分布的类型。而鞍叶苔属和隐鳞苔属在海南的发现，使系统上高度进化的细鳞苔科(Lejeuneaceae)的属有半数左右记录于我国。

2. 原始苔类类群在海南岛为数并不多，但却是区系中一个重要的因素。其中以裸蒴苔科(Haplomitriaceae)的美苔属(Calobryum)[2)] 为最突出，该属植物孢子体无苞叶包被，为苔类中最原始的类型之一。有人认为美苔目(Calobryales)植物在石炭纪时期就已存在，目前仅大洋洲、南美和东亚南部海岛有美苔属植物的分布。现海南岛山区溪边石隙，美苔[Calobryum blumii (Nee.) Nee.]生长极其良好。此外，另一些原始类群如长刺带叶苔(Pallavicinia longispina Steph.)、平叉苔(Metzgeria conjugata Lindberg.)和片叶苔属(Riccardia)的一些种在海南岛的分布，给予该岛的苔藓植物增添了相当古老的成份。迄今所知，苔类植物最早的化石是泥盆纪的古苔(Hepaticites devonicus Hüb.)，Schuster(1966)已进一步把它取名为古带叶苔[Pallaviciniites devonicus (Hüb.) Schust.]。从它叶状植物体及其分枝形式来看，与现代带叶苔属(Pallavicinia)植物具有密切的亲缘关系。在石炭纪地层中发现的另一些古苔类化石，与叉苔属(Metzgeria)和片叶苔属(Riccardia)植物亦具有一定的亲缘。

---

1) 本文的部分工作是在陈邦杰教授指导下进行的，林尤兴、麦浪天同志协同尖峰岭地区野外工作。此外，叶附生苔类的附主植物标本均系陈少卿先生鉴定。

2) Schuster 等认为，此属可与裸蒴苔属(Haplomitrium)植物合并。

称为 Hepaticites metzgerioides Walt. 的古苔类化石，由于它与现代叉苔在外表上十分相似，被建议取名为 Metzgeriites。根据地质资料表明[4—6]，海南岛隆出海平面以上是在白垩纪，上述古苔类的一些后裔肯定是在这之后才分布至海南岛，这些原始类型的苔类经过漫长的地质时代保留至今是值得深思的。

3. 在该岛茂密的山地雨林树干或土坡上，可找到植物体高度退化的苔类。富有意义的为名叫东亚虫叶苔(Zoopsis liukiuensis Horik.)的一种苔类植物（图 1），其配子体部分的茎仅由二层、每层 2—3 列大型细胞组成，色泽极透明，侧叶退化为 2 个大细胞及 2 个横生的小细胞，而腹叶仅由 1—2 个小细胞组成。就地理分布而论，虫叶苔属植物被认为很可能起源于南极或大洋洲地区，东亚虫叶苔在海南岛的发现，也许为冈瓦纳古陆植物向劳亚古陆传播的一例。

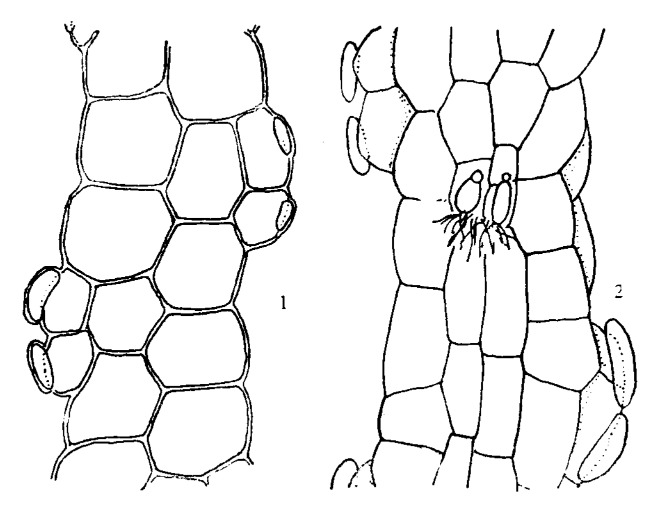


图 1 东亚虫叶苔 (Zoopsis liukiuensis Horik.) 高度退化的植物体的一部分
1. 背面观，示两侧突出部分为叶片，×140； 2. 腹面观，示侧叶及微小的腹叶，×140。

4. 作为海南苔类一个独特的类型是叶片具囊的植物较多，它们由紫叶苔科（Pleuroziaceae)的紫叶苔属(Pleurozia)和细鳞苔科(Lejeuneaceae)的管叶苔属（Colura）植物组成。紫叶苔属在我国有 3 种，海南岛有：大紫叶苔 [P. gigantea（Web.）Lindberg.] 和拟大紫叶苔（P. giganteoides Horik.）2 种，而管叶苔属在我国仅 7 种，海南有其中的 5 种：粗管叶苔（C. karstenii Goeb.)、刀形管叶苔 [C. acroloba（Mont.）Jov.-Ast] 和异瓣管叶苔 [C. corynephora（Nee.）Trev.] 等。上述两属植物的叶片多数有一个具向内开启的活瓣组成的囊(图 2)，可贮蓄水分并捕食小虫，显然是特化的热带植物类型。迄今，地理位置与海南岛邻近的我国台湾却仅有上述 2 属的 3 个种的记录。

5. 虽然，海南岛苔类植物区系成份具多方面特性，分布热带、亚热带为主的细鳞苔科植物仍不失为海南岛苔类的主导成份。该科植物在海南岛的属或种数占我国细鳞苔科的属或种的 40—50%。包括：（1）腹叶全缘（如原鳞苔属 Archilejeunea、鳃叶苔属 Trocholejeunea、冠鳞苔属 Lopholejeunea 等），（2）腹叶开裂（如尾鳞苔属 Caudalejeunea、唇鳞苔属 Cheilolejeunea、密鳞苔属 Pycnolejeunea、角鳞苔属 Drepanolejeunea、细鳞苔属 Lejeunea、纤

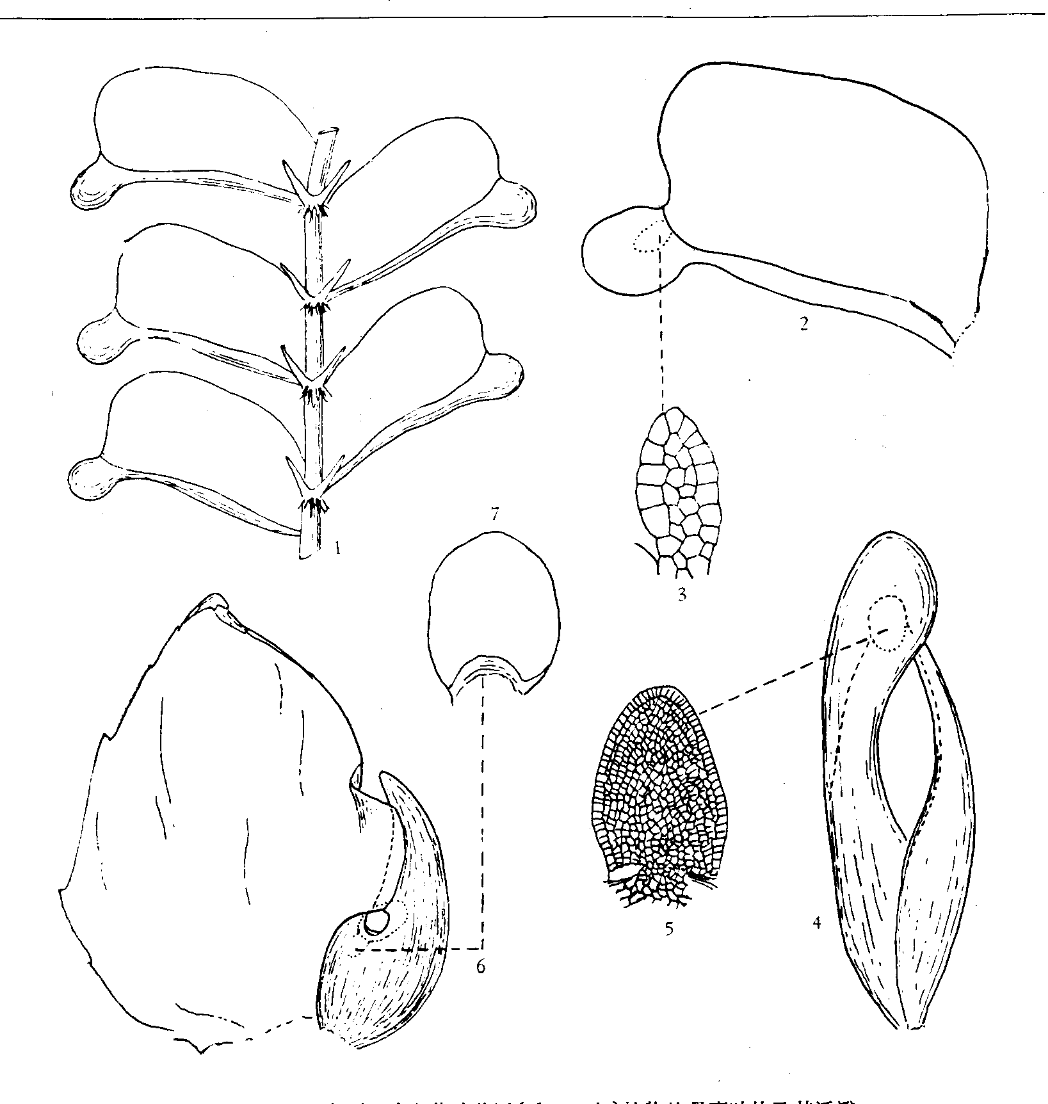


图 2 管叶苔属(Colura)和紫叶苔属(Pleurozia)植物的具囊叶片及其活瓣
1—3. 刀形管叶苔 [C. acroloba (Mont.) Jov.-Ast]: 1. 植物体一部分的腹面观, ×36, 2. 叶腹面观, ×70, 3. 活瓣(放大); 4—5. 粗管叶苔 (C. karstenii Goeb.): 4. 叶腹面观, ×32, 5. 活瓣(放大); 6—7. 大紫叶苔 [P. gigantea (Web.) Lindberg.]: 6.叶腹面观, ×32, 7.活瓣(放大)。

鳞苔属 Microlejeunea 等), (3)每一侧叶具一腹叶(如双鳞苔属 Diplasiolejeunea、管叶苔属 Colura), (4)每对侧叶具一腹叶(如薄鳞苔属 Leptolejeunea 等), (5)无腹叶(如疣鳞苔属 Cololejeunea、片叶苔属 Pedinolejeunea 等)。其中,以唇鳞苔属、角鳞苔属、管叶苔属、疣鳞苔属和片鳞苔属等 5 属为占多数,这些属主要分布爪哇岛、苏门答腊岛、加里曼丹岛、菲律宾和中印半岛,及至伊里安岛、塔希堤岛、新西兰、澳大利亚大陆和新喀里多尼亚岛等地,仅少数种类尚见于南、北美和非洲南部。然而,双鳞苔属 (Diplasiolejeunea) 中,以前仅知我国台湾有短枝双鳞苔(D. brachyclada Ev.)的记录,海南山地除有此种外,还发现了长齿双鳞苔 (D. rudolphiana Steph.),这是该属在亚洲的第七个记录点。现有材料表明,上述两种几乎均呈跳跃式间断分布(图 3): 长齿双鳞苔为巴西-越南南部-我国海南岛; 短枝双鳞苔

为波多黎各岛、牙买加岛、特立尼达岛-巴西-爪哇岛、苏门答腊岛-中国台湾、海南岛-圣多美岛。

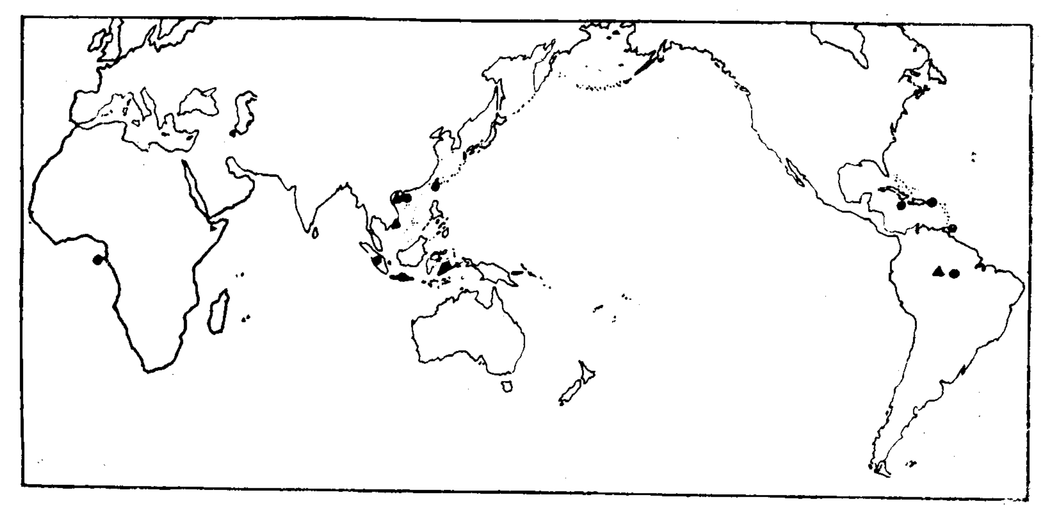


图 3　长齿双鳞苔(Diplasiolejeunea rudolphiana Steph.) [▲]
和短枝双鳞苔(D. bra chyclada Ev.) [●] 的分布图。

二、从海南苔类植物的区系试谈大陆飘移

亚洲热带、亚热带和大洋洲地区由于植物种类繁多和类群复杂，通常被认为是被子植物的"起源中心"，我国海南岛所处的地理位置亦正是在这个植物"起源中心"的范围之内。近年来，认为上述地区的生物类群可能是劳亚和冈瓦纳两个古陆起源的生物类群的"融合"[25]。在本节中，我们试图以海南苔类植物区系结合大陆漂移作粗浅的讨论。

首先，从上述海南苔类植物的一些特点中，已清楚说明该地区的苔类区系成份是由多方面所组成而丰富多样：印度-马来西亚成份是其中的重要因素，例如，美苔[Calobryum blumii (Nee.) Nee.]、细指苔 [Kurzia gonyotricha (S. Lac.) Groll.]、爪哇毛耳苔 (Jubula javanica Steph.)、双齿隐鳞苔[Campylolejeunea peculiaris (Herz.)Amak.]、南亚角鳞苔[Drepanolejeunea tridactyla (Gott.) Steph.]、钝叶针鳞苔(Rhaphidolejeunea cyclops Herz.)、长角针鳞苔[R. spicata (Steph.) Groll.]、异瓣管叶苔[Colura corynephora (Nee.) Trev.]、尖囊管叶苔(C. acutifolia Jov.-Ast)、粗管叶苔(C. karstenii Goeb.)、假肋唇鳞苔[Cheilolejeunea falsinervis (Steph.) Kachr. et Schust.]和虎齿疣鳞苔(Cololejeunea leonidens Bened.)等。此外，东亚成份在海南苔类中为数亦不少，如长刺带叶苔 (Pallavicinia longispina Steph.)、双齿异萼苔[Heteroscyphus bescherellei (Steph.) Hatt.]、明叶鞭苔(Bazzania albicans Steph.)、白边鞭苔[B. oshimensis (Steph.) Horik.]、东亚指叶苔(Lepidozia fauriana Steph.)、东亚虫叶苔 (Zoopsis liukiuensis Horik.)、拟大紫叶苔 (Pleurozia giganteoides Horik.)、青山耳叶苔 (Frullania aoshimensis Horik.)、多胞疣鳞苔[Cololejeunea ocelloides(Horik.)Hatt.]、耳瓣淡叶苔(Euosmolejeunea auriculata Steph.)、明叶密鳞苔[Pycnolejeunea pellucida (Horik.) Amak.]等。甚至，泛热带成份(包括分布至大洋洲、非洲和南美热带地区的种类)在海南亦有所分布，如白鳞苔[Leuco-

lejeunea xanthocarpa (Lehm. et Lindenb.) Ev.]、尖叶薄鳞苔 [Leptolejeunea elliptica (Lehm. et Lindenb.) Schiffn.] 和褐冠鳞苔 [Lopholejeunea subfusca (Nee.) Steph.]。而另一些种类无疑系喜马拉雅成份，如对羽苔 [Plagiochilion oppositus (Reinw., Bl, et Nee.) Hatt.]、斑叶纤鳞苔[Microlejeunea punctiformis (Tayl.) Spruc.]和喜马拉雅片鳞苔[P. himalayensis (Pand. et Mis.) Chen et Wu]等。海南特有的种类现知有：角瓣台湾片鳞苔[Pedinolejeunea formosana (Miz.) Chen et Wu var. ceratilobula (Chen) Chen et Wu] 和线瓣台湾片鳞苔种 [P. formosana (Miz.) Chen et Wu var. linearilobula Chen et Wu]、齿瓣喜马拉雅片鳞苔 [P. himalayensis (Pand. et Mis.) Chen et Wu var. dentata Chen et Wu]、圆瓣片鳞苔 (P. rotundilobula Wu et Lin)、海南细鞭苔(Acromastigum hainanense Wu et Lin)、短齿鞍叶苔 [Tuyamaella molischii (Schiffn.) Hatt. var. brevistipa Wu et Lin] 以及星疣疣鳞苔(Cololejeunea roselloides Wu et Lin)。

概括地说，包括泥盆纪、石炭纪的古老苔类植物后裔及至高度特化的苔类在海南均有所分布。但是，该岛的苔类植物区系成份明显地是受其它地区(尤其是邻近地区)的影响。如果以海南苔类中最大的科——细鳞苔科[1]为例，通过初步统计，表明该科分布海南的一些植物与日本和印度-马来西亚地区相同的属可达 38—40%，而大洋洲、非洲南部和南

地区 与海南共同分布的属	日本	印度—马来西亚	大洋洲地区(包括伊里安岛)	非洲南部	南美
属数	19	20	14	17	8

美与海南共同分布的属为 16—34%。事实上这不仅仅是海南细鳞苔科与分布其它热带、亚热带地区该科植物之间的一些关系问题，而同时亦显示海南苔类植物与印度-马来西亚和东亚地区之间的联系远较大洋洲、南美和非洲南部为密切。下面再从海南苔类中种类较多的 6 个属(包括 45 种和 3 变种)的分析，来进一步说明海南苔类植物的一些特点：

鞭苔属(Bazzania Gray)：海南有 4 种，均限于东亚地区分布。

耳叶苔属(Frullania Radd.)：海南有 8 种。主要分布亚洲热带、亚热带地区，仅 1 种亦见于大洋洲。

唇鳞苔属[Cheilolejeunea(Spruc.) Schiffn.]：海南有 5 种。其中 3 种主要分布印度-马来西亚地区，1 种为我国特有，另 1 种在东亚、马来西亚和大洋洲均有分布。

疣鳞苔属[Cololejeunea (Spruc.) Schiffn.]：海南有 9 种。4 种为东亚特有；5 种以分布印度-马来西亚为主。

管叶苔属 (Colura Dum.)：海南有 5 种。均以印度—马来西亚地区分布为主，其中 2 种亦见于伊里安岛和新喀里多尼亚岛。

片鳞苔属[Pedinolejeunea (Bened.) Chen et Wu]：海南有 5 种及 3 变种，其中 3 变种为海南特有，其余的种主要分布东亚地区。

从上述分析，我们认为基本上可说明海南岛苔类植物的区系概况，初步反映出海南的

---

1) 细鳞苔科为苔纲中最大的科，约占苔纲属、种的 1/3。

苔类受印度-马来西亚和东亚的影响很深，并与大洋洲地区存在着一定的联系。如果再把这种关系从历史植物地理角度加以分析，可以说劳亚古陆起源的苔类植物无疑为海南苔类区系的主导因素，而冈瓦纳古陆的植物则具有一定的影响，似乎大陆的变迁能对此作适当的阐述。

根据目前的估计[9,25]，大约在一亿八千万年前，由北部的劳亚古陆和南部的冈瓦纳古陆组成的联合古陆(或称泛大陆)开始解体，劳亚古陆后来分成欧亚和北美板块，而冈瓦纳古陆则分裂为非洲、南美、印度、大洋洲和南极洲等板块。海南岛的形成是在中生代后期的燕山运动时期[4-6]，由于有大量花冈岩的入侵，使该岛隆起为陆地。当时是与雷州半岛相连接，并成为华夏古陆的一个组成部分，如果按板块划分，也就是劳亚古陆欧亚板块的南部。因此，目前东亚南部的不少苔类种类均可在海南有发现，然而，位于海南岛的南面和东南面的马来半岛、苏门答腊岛及至加里曼丹岛等地，由于地理位置与海南岛相邻，并且也均隶属华夏古陆，设想在较早的地质时期，这些地区的苔类植物完全能从陆路向北传播，它们与我国华南地区之间的联系直至第四纪。此外，欧亚板块与北美的连接也持续至第三纪。可以考虑，劳亚古陆的这些变迁能成为影响海南苔类植物区系的主要因素。

然而，在另一方面，海南岛位于劳亚古陆，何以会具有冈瓦纳古陆植物的成份？对冈瓦纳古陆的植物成份向劳亚古陆的渗透，Schuster[25] 曾作过解释："北半球某些类群丰富的多样性，可能有一部分来自冈瓦纳古陆区系成份的融合"。他还认为，直至三叠纪末，"从冈瓦纳古陆到劳亚古陆或者从劳亚古陆到冈瓦纳古陆，那里只存在着比较小的障碍——水体。这种障碍对裸子植物和苔藓植物的迁移可能妨碍不大"。如果一定属在某一地区有大量种的存在，被看作是该属在当地区定居历史相当长的标志[8]，从下列海南有分布的属的分析，可为冈瓦纳古陆植物分布至劳亚古陆提供了依据，并表明两个古陆之间植物相互渗透的情况。

美苔属(Calobryum Nee.)：全世界约有 6 种。C. andinum (Spruc.) Steph. 分布南美，C. gibbsiae Steph. 产于新西兰。美苔[C. blumii (Nee.) Nee.]分布伊里安岛、印度尼西亚和我国海南岛。另 2 种见于日本。

虫叶苔属(Zoopsis Hook.)：全世界约 7 种，除海南有分布的东亚虫叶苔 (Z. liukiuensis Horik.)见于亚洲热带外，其余种类主要产大洋洲与南美地区。

细鞭苔属(Acromastigum Ev.)：全世界约 35 种。多数种类分布印度-马来西亚地区。此外，大洋洲有 8 种，非洲仅 1 种，另 3 种见于南美，我国海南有 1 特有种。

尾鳞苔属(Caudalejeunea Steph.)：全世界约 30 种。除马来西亚有 8 种外，其余多为大洋洲、非洲和中、南美的地区种。海南分布的肾瓣尾鳞苔[C. reniloba (Gott.) Steph.]可能是由大洋洲经过马来西亚而向北分布的种。

隐鳞苔属 (Campylolejeunea Hatt.)：全世界 4 种。C. shibatae Hatt. 产新西兰。C. ciliatilobula (Schiffn.) Hatt. 和 C. vesicaria (S. Lac.) Hatt. 分布马来西亚。仅双齿隐鳞苔[C. peculiaris (Herz.) Amak.] 限于我国海南和日本的琉球地区。

双鳞苔属 [Diplasiolejeunea(Spruc.) Schiffn.]：全世界约 40 种。大多数为地区特有种。中、南美地区有 17 种，非洲 11 种，马来西亚 5 种，而大洋洲地区仅 1 种。

针鳞苔属(Rhaphidolejeunea Herz.)：全世界 9 种。除 1 种分布南美，1 种产伊里安岛，

另1种分布伊里安岛、加里曼丹岛和爪哇岛，其余均限于印度-马来西亚地区分布或个别地区特有种。

上述的7个属，实际上分为两类：一类是劳亚植物区系，而另一类为冈瓦纳植物区系。从地理位置考虑，在冈瓦纳植物区系中对海南有较大影响的无疑是印度和大洋洲地区。印度板块在中生代早期就脱离了与冈瓦纳古陆的联系，如果这不是一个荒芜板块向北"漂流"，当它与亚洲相碰撞时，能把冈瓦纳古陆的植物融合到劳亚古陆。大洋洲板块在第三纪迅速向北迁移接近亚洲板块时，亦给予冈瓦纳古陆植物向劳亚古陆渗透再次增添了机会。前者对我国西南和华南地区产生影响，而后者可能是通过马来西亚地区给予我国华南植物区系增添了新的因素。然而，如果联系到与南美和非洲的关系，这些地区的植物向劳亚古陆的传播似乎应在两个古陆分裂之前的可能性为大。例如，在第一节中曾提及的海南分布的短枝双鳞苔和长齿双鳞苔（图3）不仅分布印度-马来西亚地区，在非洲和中、南美局部地区亦有记录。在细鳞苔科内，这两个种是显著的大形植物，比肉眼刚能察觉的纤鳞苔属(Microlejeunea)和疣鳞苔属（Cololejeunea）植物大十多倍。我们认为，它们可能系双鳞苔属内较为古老的广布种，在联合古陆未分离前早已分布于劳亚古陆南部及冈瓦纳古陆大部分地区，后来各板块分离而漂流，经历了气候的变迁，冰期的影响，导致上述两种绝大部分植物体的消失或由于被附生植物的死亡而失去生存条件，因此，仅劳亚古陆的马来西亚以及冈瓦纳古陆的中、南美和西非，在局部地区尚分别残留下上述两种的少数植物体。从海南发现的异萼苔［Heteroscyphus argutus（Reinw., Bl. et Nee.）Schiffn.］、对羽苔［Plagiochilion oppositus（Reinw., Bl. et Nee.）Hatt.］、及刺叶护蒴苔（Calypogeia arguta Mont. et Nee.）等(图4)的分布情况，亦进一步加强了这种推测。在历史上的一定时期，劳亚古陆和冈瓦纳古陆之间曾存在植物的迁移，导致两个古陆的某些地区，相互融合有两个古陆的植物成份。而从海南苔类植物的区系结合板块的漂移似乎可以得到适当

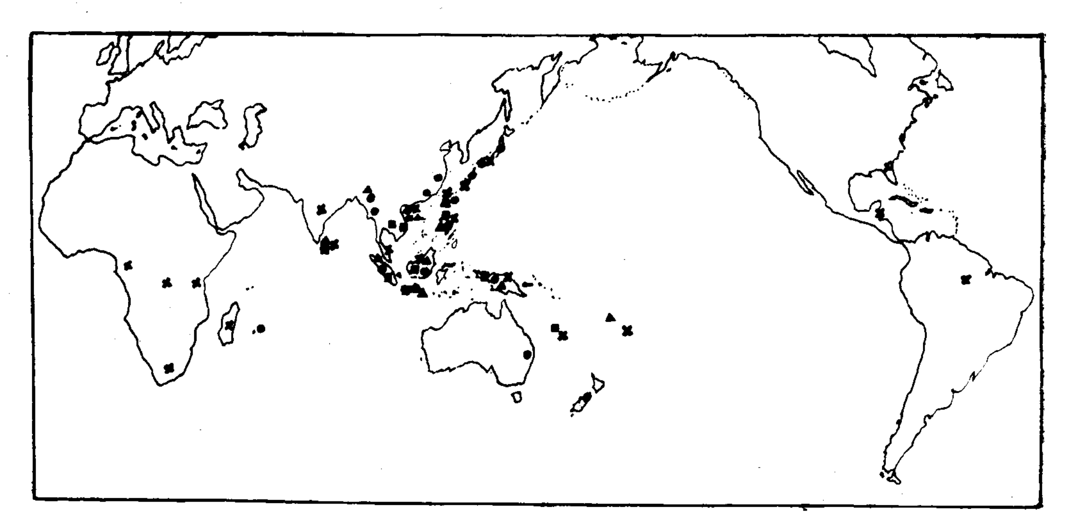


图4 异萼苔[Heteroscyphus argutus (Reinw., Bl. et Nee.) Schiffn.]［●］、对羽苔［Plagiochilion oppositus (Reinw., Bl. et Nee.) Hatt.］［▲］、刀形管叶苔［Colura acroloba (Mont.) Jov. -Ast］［■］和褐冠鳞苔［Lopholejeunea subfusca (Nee.) Steph.］［✕］的分布图。

的相互能吻合的一些解释。

在此，我们认为还有必要简单地讨论一下华莱士线问题。此线是 1890 年 Wallace 依据哺乳动物鸭嘴兽和有袋类动物等分布局限于大洋洲、伊里安岛等地而在加里曼丹岛和苏拉威西岛以及巴喱岛和龙目岛之间设想了一条动、植物地理分布的分界线。虽然以后由其它学者对此线作了些修正，从古动物地理和现有动物分布状况来看，对此线的确立是毫无疑问的。但是，正如我们已在前面所接受的：马来西亚与大洋洲地区是处于两个不同的古陆，而两个古陆之间很可能还存在相互之间的生物类群的渗透和融合，因此所谓的华莱士线却不能作为苔藓植物分布的一条自然的分界线。例如，在海南分布的一些属和种：美苔、针鳞苔属的 Rhaphidolejeunea longicruris (Steph.) Herz.、鞍叶苔属(图 5)的 Tuyamaella serratistipa Hatt. 和 T. jackii(Steph.) Tix.、以及细鞭苔属的 Acromastigum echinatiforme (De. Not.) Ev. 和 A. inaequilateum (Lehm. et Lindenb.) Ev. 等在华莱士线的东侧和西侧均有分布，以及参照图 4 各种的分布情况，至少表明动物的地理分布与作为孢子植物的苔藓的分布并不是完全一致的。因此，单纯以动物的分布状况或是某些植物的分布，在亚洲南部某些岛屿之间确立一条动、植物截然的分界线不一定是完全合适的。

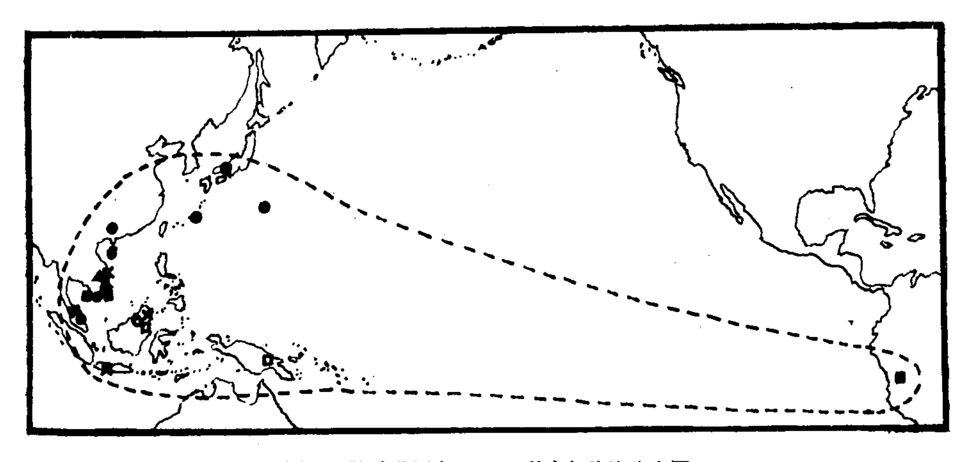


图 5　鞍叶苔属(Tuyamaella)各种的分布图
1. T. molischii 及其变种 var. brevistipa [●]；2. T. jackii (Steph.) Tix. [■]；3. T. hattori Tix. [▲]；4. T. angulistipa (Steph.) Schust. et Kachr. [✕]；5. T. serratistipa Hatt. [◘]；6. T. borneensis Tix. [○]。

总之，从海南苔类植物区系初步分析表明，追溯其历史植物地理的因素，海南岛无疑是劳亚古陆的一个组成部分。由于冈瓦纳古陆的分离，板块的漂移，在不同历史时期丰富了原有的海南植物区系成份。第三纪后，琼州海峡下沉，海南岛成为与大陆脱离的海岛，并仍然不失大陆岛的一些特色[4]，但随着环境的变迁，已形成一些地区特有的苔类植物。

三、海南苔类植物新种与新分布的几例

海南细鞭苔1)　新种　图 6

Acromastigum hainanense Wu et Lin, sp. nov., fig. 6.

1) 指叶苔科(Lepidoziaceae)。

Planta pusilla, rigidula, fusco-virens vel pallide brunnea, ca. 2 cm. longa, 0.42 mm. lata, laxe caespitans. Caulis ca. 0.084 mm. in diametro, irregulariter pauci-ramosus. Folia caulina valde asymmetrica, oblique ovata, ca. 0.2 mm. longa, 0.13 mm. lata, imbricata, oblique patentia, inflata, usque ad 2/3 bifida. Cellulae folii rectangulares vel hexagonales, parietibus valde incrassatis, in parte dorsali ca. 8—13 μ latae, in parte ventrali 13—17 μ latae. Amphigastria cauli aequilata breve rectangularis, usque ad 3/4 trifida, lobis 1-2-cellulas latis, 3-4-cellulas longis; amphigastria rami minora, semper usque ad 2/3 bifida; amphigastria flageli subrotundata bifida.

植物体极纤细,硬挺,褐绿色或淡褐色,长 1.5—2 厘米。茎直径约 0.084 毫米,不规则疏分枝;枝侧生。芽条细长,被疏生的小形叶,着生于茎的腹面。茎叶两侧极不对称,阔斜卵形,长约 0.2 毫米,宽 0.13 毫米,覆瓦状排列,斜展,向背面膨起,2/3 深两裂成不等的两

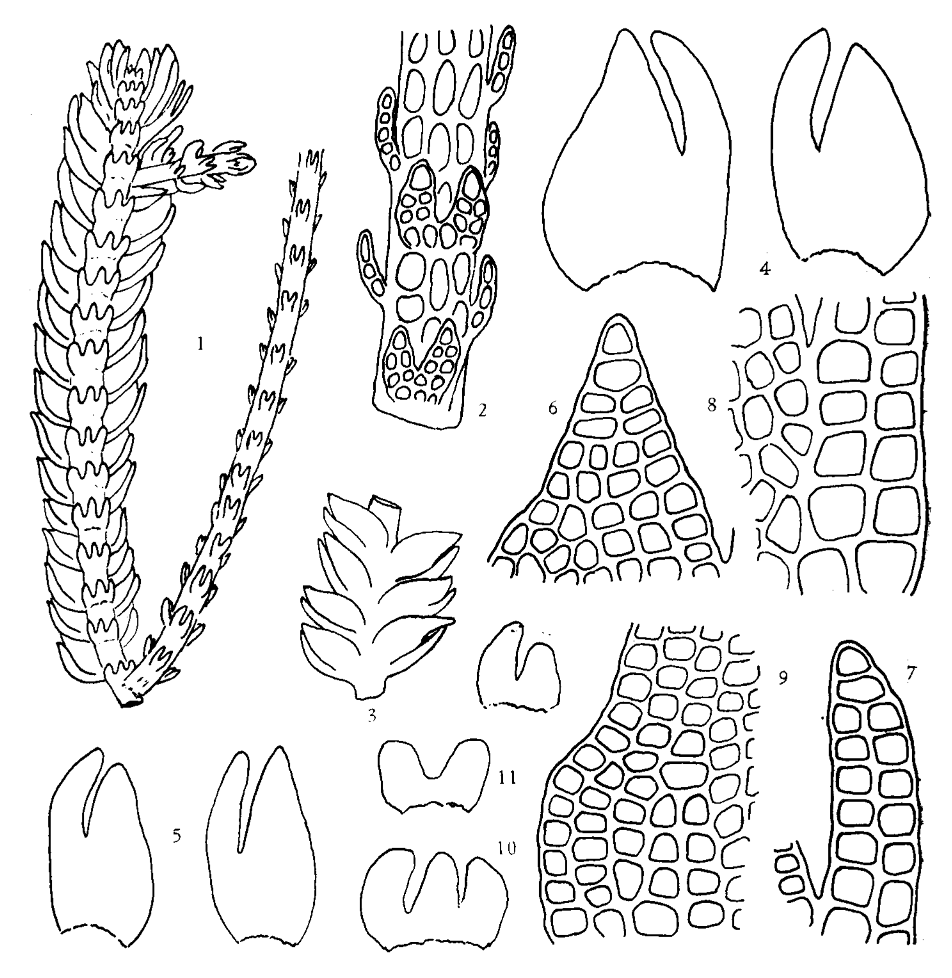


图 6 **海南细鞭苔 Acromastigum hainanense** Wu et Lin

1.植物体一部分的腹面观,×36; 2.芽条一部分的腹面观,×170; 3.茎一部分的背面观,×36; 4.茎叶,×170; 5.枝叶,×170; 6.叶背片的尖部细胞,×300; 7.叶腹片的尖部细胞,×300; 8.叶背片的基部细胞,×300; 9.叶腹片的基部细胞,×300; 10.茎腹叶,×170; 11.枝腹叶,×170。

片，背片为卵形，钝尖，腹片长条形；枝叶较小，长 0.14 毫米，宽 0.084 毫米。叶细胞方形或六角形，厚壁，背片细胞直径约 8—13 微米，腹片细胞 13—17 微米。腹叶与茎近于等宽，扁方形，深裂成 3 瓣，每瓣阔 1—2 个细胞，长 3—4 个细胞；分枝腹叶较小，扁方形，通常深两裂；芽条的腹叶近于圆形，深两裂。

海南岛：尖峰岭，天池林场西北面，海拔 820 米，山沟内树根基部，与 Bazzania sp.、Heteroscyphus sp. 和 Lepidozia sp. 等交织生长，1962 年 2 月 5 日，陈邦杰等 323(模式标本 Typus，存中国科学院植物研究所)。

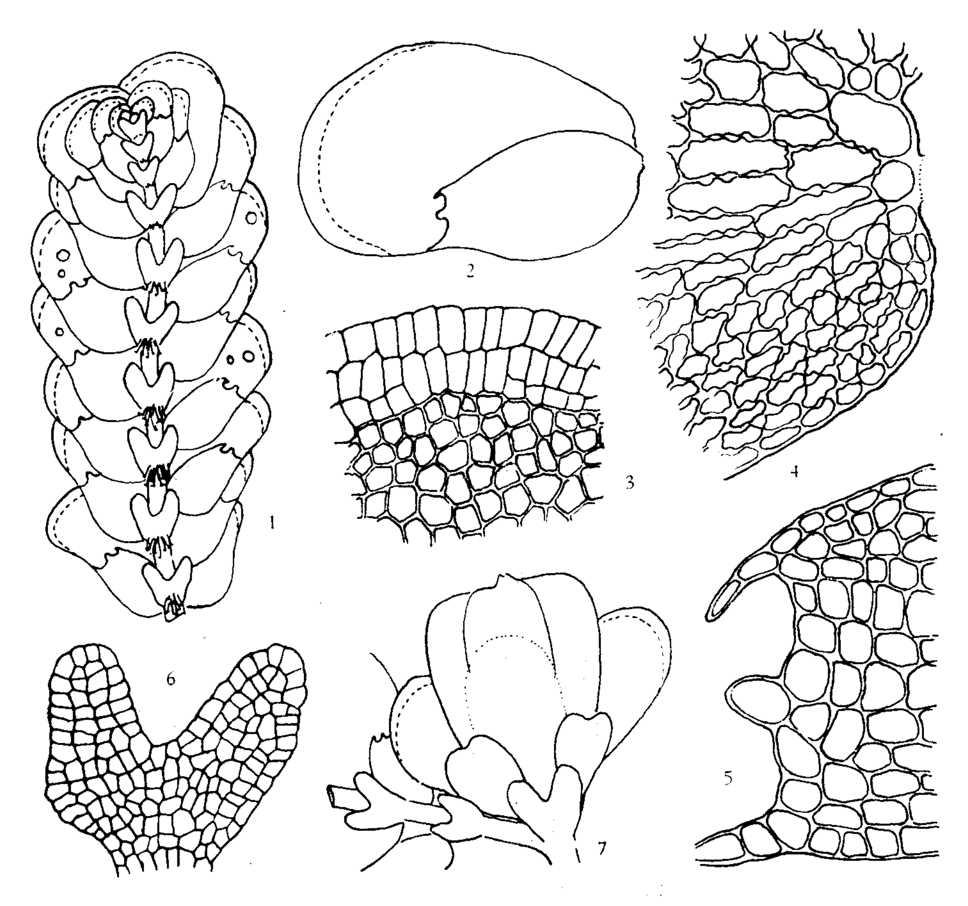


图 7　**短齿鞍叶苔 Tuyamaella molischii** (Schiffn.) Hatt. var. **brevistipa** Wu et Lin
1.植物体一部分的腹面观，×36；2.茎叶腹面观，×60；3.叶尖细胞，×300；4.叶基细胞，×300；5.腹瓣尖部，×300；6.腹叶，×170；7.具雌苞的枝的腹面观，×55。

短齿鞍叶苔[1]　新变种　图 7

Tuyamaella molischii (Schiffn.) Hatt. var. **brevistipa** Wu et Lin, var. nov., fig. 7.

A var. *molischii* differt: foliis oblongo-ellipticis, lobulis folio ca. 1/2 brevioribus, ovatis, dente medio brevi, obtuso, unicellulari.

本变种与原变种不同点为叶片呈长卵形，腹瓣较大，长约为背瓣的 1/2，卵形，中齿短

1) 细鳞苔科 (Lejeuneaceae)。

钝，仅由单细胞构成。

海南岛：尖峰岭，独岭，海拔 1150 米，林内 Beilschmiedia sp. 叶面，与 Cheilolejeunea sp.

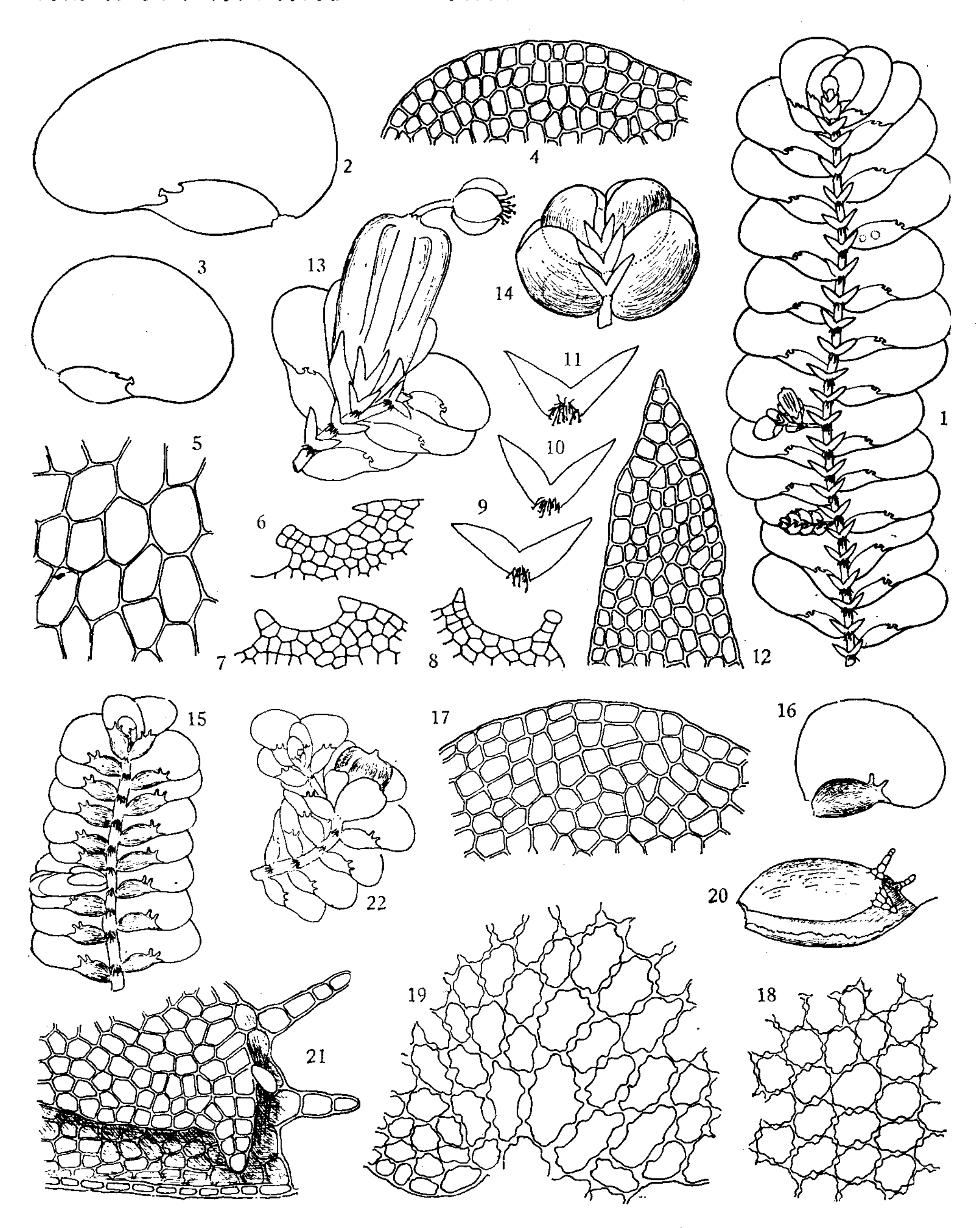


图 8 1—14.**短枝双鳞苔 Diplasiolejeunea brachyclada** Ev.
1.植物体腹面观，×12； 2.茎叶腹面观，×22； 3.枝叶腹面观，×22； 4.叶尖细胞，×195； 5.叶基细胞，×195； 6—8.腹瓣尖部细胞，×112； 9—11.腹叶，×39； 12.腹叶裂片，×195； 13.具雌苞的枝腹面观，×12； 14.雄苞腹面观，×54。
15—22.**双齿膝鳞苔 Campylolejeunea peculiaris** (Herz.) Bened.
15.植物体腹面观，×12； 16.茎叶腹面观，×22； 17.叶尖细胞，×195； 18.叶中部细胞，×195； 19.叶基细胞，×195； 20.腹瓣里面观，×54； 21.腹瓣尖部，里面观，×195； 22.具雌苞的枝腹面观，×12。

同生，1962 年2月6日，陈邦杰等 468（模式标本 Typus，存中国科学院华南植物研究所）。

短枝双鳞苔[1)]　图 8：1—14

Diplasiolejeunea brachyclada Ev. in Bull. Torrey Bot. Club **39**:216, pl. 16. 1912; Horik. in Journ. Sci. Hiroshima Univ. B, **2**(2)：289. 1934.

海南岛：尖峰岭，天池东北面阴湿沟内，海拔 850 米，叶面附生，1962 年 2 月 4 日，陈邦杰等 300。

分布：我国台湾，波多黎各岛，牙买加岛，特立尼达岛，巴西，爪哇岛，苏门答腊岛和圣多美岛。

本种在我国海南岛为新分布。

双齿隐鳞苔　图 8：15—22

Campylolejeunea peculiaris (Herz.) Amak. in Journ. Jap. Bot. **35**(6)：161, f. 18.

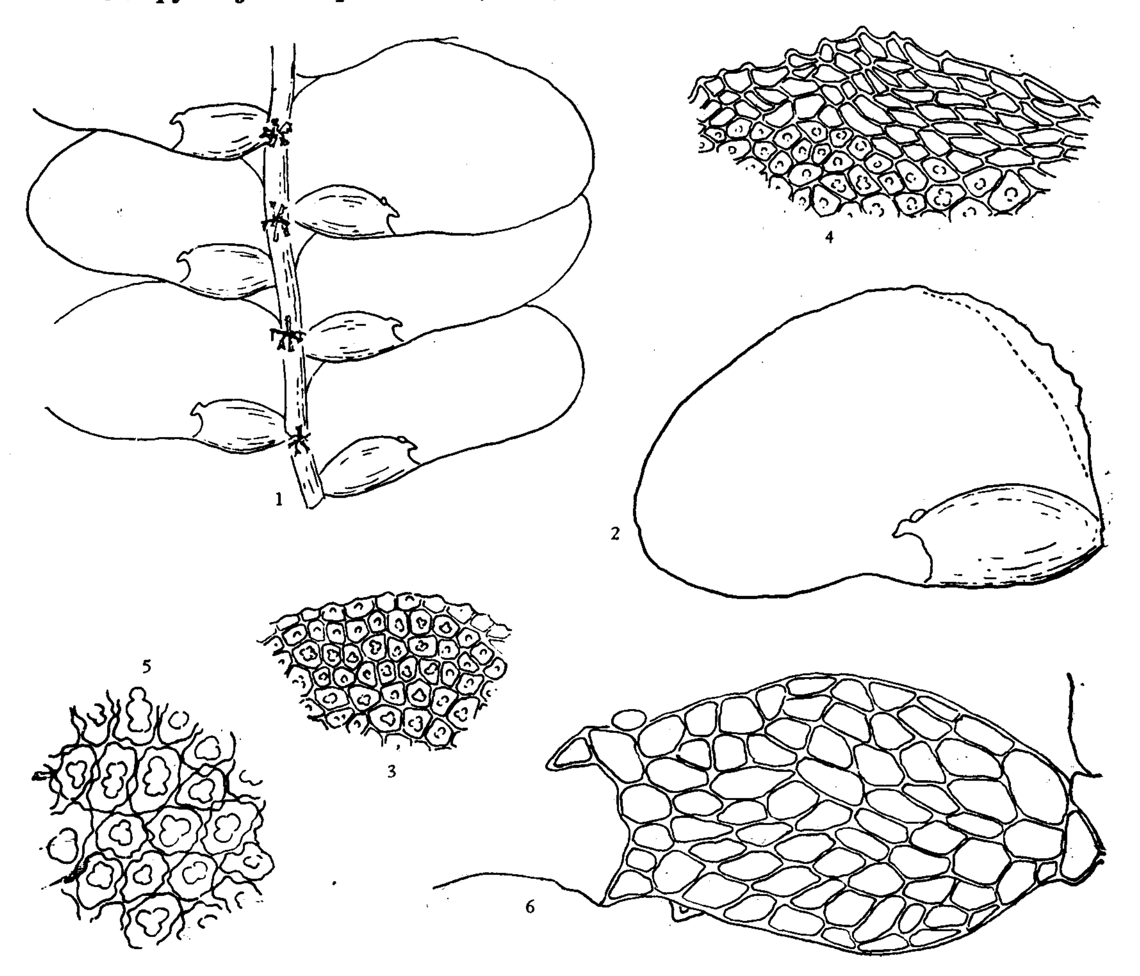


图 9　**星疣疣鳞苔 Cololejeunea roselloides** Wu et Lin

1.植物体一部分的腹面观，×75；2.叶腹面观，×135；3.叶尖细胞，×280；4.叶前缘近基部细胞，×280；5.叶基细胞，×280；6.腹瓣，×280。

1）细鳞苔科(Lejeuneaceae)。

1960. —— *Physocolea peculiaris* Herz. in Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg **7**: 216. 1931. —— *Cololejeunea peculiaris* (Herz.) Bened. in Fed. Repert. **134**: 80, f. 30. 1953.

海南岛：尖峰岭，南崖西北面，海拔 700 米，水沟内树干上，1962 年 2 月 3 日，陈邦杰等 866。

分布：苏门答腊岛，爪哇岛，加里曼丹岛和琉球群岛。

本种初次记录于我国。

星疣疣鳞苔[1] 新种 图 9

Cololejeunea roselloides Wu et Lin, sp. nov., fig. 9.

Monoica. Planta minuta, pallide virens, foliicola. Caulis irregulariter ramosus. Folia oblonga, margine antico basi hyalina, irregulariter serrata. Cellulae parvae, trigonales validiae; cuticulae papillatae, papillis irregulariter rosellatis; ocelli nulli. Lobulus oblongus, apice angustatus, dente angulari hamato, basi una cellula magna inflata ortus.

植物体灰绿色，纤弱。茎直径约 0.048 毫米，不规则疏羽状分枝。叶疏松覆瓦状排列、椭圆形而略呈弓形弯曲，长约 0.42—0.48 毫米，宽 0.24—0.32 毫米，尖部圆钝，前缘近基部透明而具细胞突起，后缘略内凹。叶细胞多六角形，尖部细胞薄壁，直径 3—4 微米，具单粗疣或叉状疣，中部细胞直径 5—6 微米，叶前缘近基部细胞菱形，透明，无疣状突起，叶基

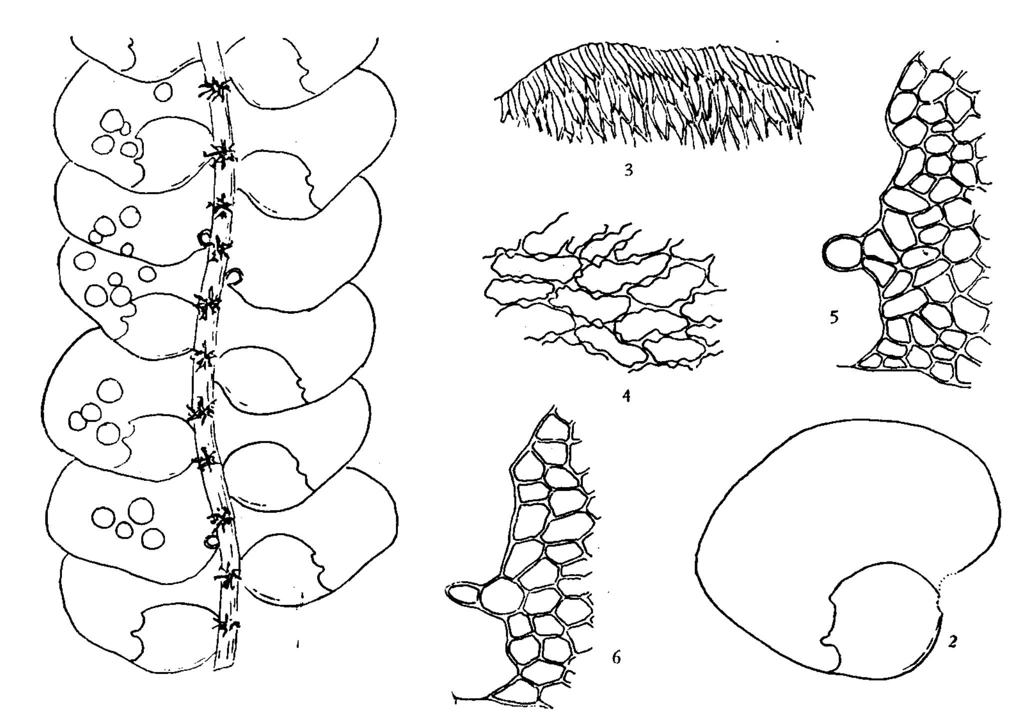


图 10 **圆瓣片鳞苔 Pedinolejeunea rotundilobula** Wu et Lin
1.植物体一部分的腹面观，×60；2.叶腹面观，×90；3.叶尖细胞，×310；
4.叶基中部细胞，×310；5—6.腹瓣尖部细胞，×310。

1) 细鳞苔科(Lejeuneaceae)。

中部细胞直径 6—8 × 7 — 12 微米，胞壁中部及三角体强烈球状加厚，背面具不规则星芒状疣。腹瓣椭圆形，长约为背瓣的 1/3，膨起，基部为单个大型细胞，前沿略呈弧形，角齿钩形，通常为 2 个细胞，具一单细胞腺体，中齿不明显；腹瓣有时完全退化。雌雄同株。雌苞着生短枝顶，倒心脏形，宽 40 微米，腹面膨起，脊部具粗密疣；雌苞叶一对。雄苞着生短枝顶，雄苞叶一对，强烈膨起而呈球形。

海南岛：尖峰岭，Lithocarpus podocarpa Chun 叶面，陈邦杰等 202a（模式标本 Typus，存中国科学院植物研究所）；尖峰岭，天池林区，海拔 1150 米，Symplocos viridissima Brand 叶面，1962 年 2 月 6 日，陈邦杰等 456b。

本种叶细胞具星状疣的特性在疣鳞苔属中较稀见，其叶形、腹瓣及疣的特性与 C. sharpii Mitz. 近似，但后者叶片具多列油胞而极易区分。

圆瓣片鳞苔[1)]　新种　图 10

Pedinolejeunea rotundilobula Wu et Lin, sp. nov., fig. 10.

Sterilis. Planta delicata, pellucida. Caulis irregulariter pauce ramosus. Folia caulina subrotundata. Cellulae marginales elongatae, hyalinae, basiles hexagonales, trigonis in angulis et mediis incrassatis. Lobulus major, planus, rotundatus, dente angulo obtusi-rotundato, dente mediano 2-3-cellulari, vel lobulus interdum rudimentali. Gemmae disciformes, multicellulares.

植物体纤细，柔薄，灰白色。茎直径约 0.066 毫米，不规则稀疏分枝。叶覆瓦状排列，扁平，近于斜圆形，长约 0.6 毫米，宽 0.52 毫米，着生处狭窄。叶边细胞狭长而扭曲，直径约 0.8 × 5.4 微米，薄壁，中部细胞六角形，直径约 2 × 9.5 微米，略具三角体，叶基中部细胞长椭圆形或长方形，直径约 3.5 × 11 微米，具明显的三角体及胞壁中部球状加厚。腹瓣近于圆形，扁平，角齿圆钝，稍突出，中齿 2—3 个细胞，前沿略向前延伸，少数腹瓣退化，仅基部突出一个大型圆形细胞。芽胞多数，圆盘形，多细胞，着生叶片腹面。

海南岛：尖峰岭，天池林场，海拔 1150 米，Symplocos viridissima Brand 叶面，1962 年 2 月 6 日，陈邦杰等 456（模式标本 Typus，存中国科学院华南植物研究所）；吊罗山，大吊罗，叶面，1977 年 11 月，吴鹏程、林邦娟等 3414。

本种叶片腹瓣近于圆形，系片鳞苔属中独特的类型。

主 要 参 考 文 献

[1] 陈邦杰　中国苔藓植物生态群落和地理分布的初步报告。植物分类学报，**7** (4): 271—293。1958。
[2] 陈邦杰、吴鹏程　中国叶附生苔类植物的研究(一)。植物分类学报，**9** (3): 213—276。1964。
[3] 中国科学院植物研究所主编　中国高等植物图鉴，第一册 苔藓部分: 1—29。科学出版社。1972。
[4] 唐永銮　海南岛的景观，1—30 页。新知识出版社。1958。
[5] 张宏达　广东植物区系的特点。中山大学学报，**1**: 1—33。1962。
[6] 广东省植物研究所编著　广东植被。科学出版社。1976。
[7] 吴鲁夫，E. B.　历史植物地理学，28—77页。1943? 仲崇信等译。科学出版社。1964。
[8] 托尔马乔夫，A. И.　分布区学说原理，64—84 页。1962。李锡文、宣淑洁译。科学出版社。1965。
[9] 威尔逊，J. T. 等　大陆漂移，114—129 页。1972。《大陆漂移》翻译组译。科学出版社。1975。
[10] Amakawa, T. Notes on Japanese Hepaticae (10). Journ. Bot. 35, 6: 161—163, f. 18. 1960.

1) 细鳞苔科(Lejeuneaceae)。

[11] Arnell, S. Hepaticae of South Africa, p. 159—237. 1963.
[12] Benedix, E. X. Indomalayische Colotejeuneen. Fedd. Repert. Beifeht 134: 77—80, pl. 29, 30. 1953.
[13] Bischler, H. Monographia du genre Rhaphidolejeunea Herzog. Rev. Bryol. Lichenol. 36: 56—104. 1968.
[14] Chen, P. C. (陈邦杰). Beiträge zur moosflora von Hainan Insel. Sunyatsenia 6, 2: 185—194, f. 30—32. 1941.
[15] ——————, Bryophyta nova sinica. Fedd. Repert. 58, 1/3: 26, 44, 49—52, f. 14, 18, 20. 1955.
[16] Grolle, R. Diplasiolejeunea in Asien. Fedd. Repert. 73: 78—79. 1966.
[17] Hattori, S. Contributio ad flora Hepaticarum Yakusimensem, V. Journ. Hattori Bot. Lab. 5: 43—68, f. 35—42. 1951.
[18] Herzog, Th. Studien über Drepanolejeunea, IV. Ann. Bryol. 12: 122, f. 17. 1939.
[19] —————— et A. Noguchi. Beiträg zur kenntnis der Bryophytenflora von Formosa und den benachbarten Inseln Botel Tobago und Kwashyoto. Journ. Hattori Bot. Lab. 14: 55. 1955.
[20] Horikawa, Y. Monographia hepaticarum Australi-Japonicarum. Journ. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B, 2(2): 228—290. 1934.
[21] Iwatsuki, Z. et A. J. Sharp. The Bryogeographical relationship between Eastern Asia and North America, I. Journ. Hattori Bot. Lab. 30: 152—170. 1967.
[22] Jovet-Ast, S. Le genre Colura. Rev. Bryol. Lichenol. 22(3—4): 229—303. 1963.
[23] Mizutani, M. A revision of Japanese Lejeuneaceae. Journ. Hattori Bot. Lab. 24: 115—296. 1961.
[24] Schuster, R. M. Studies on antipodal Hepatticae I. Annotated Keys to the genera of Antipodal Hepaticae with special reference to New Zealand and Tasmania. Journ. Hattori Bot. Lab. 26: 185—309. 1963.
[25] ——————, Continental movements, "Wallace's line" and indomalayan-Australasian dispersal of land plants: some eclectic concepts. Bot. Rev. 38(1): 35—50. 1972.
[26] Tixier, P. Le genre Tuyamaella Hatt. Rev. Bryol. Lichenol. 39 (2): 221—244. 1973.

A PRELIMINARY OBSERVATION ON THE HEPATICAE OF THE ISLAND HAINAN, CHINA AND THEIR PHYTOGEOGRAPHICAL RELATIONSHIPS

WU PAN-CHEN (*Institute of Botany, Academia Sinica*)

LIN PAN-JUAN (*South China Institute of Botany, Academia Sinica*)

Hainan, situated at 20°10′—18°9′ N. Lat. and 111°4′—108°35′ E. Long, is the second largest Island of China. Chen (1941, 1955), and Chen and Wu (1964) reported 12 species and 3 varieties of liverworts from Hainan. In the present study are contained more than 120 species of liverworts from the same Island, the discovery of many species and genera has contributed some facts and evidence to supporting the close floristic relationships between the liverworts of Hainan and those of the adjacent regions.

The chief characteristics of liverwort flora of the Island Hainan are summarized as follows:

1. Three genera, *Acromastigum, Tuyamaella* and *Campylolejeunea,* are new to China.

2. In Hainan, the primitive taxa, such as *Calobryum blumii* (Nee.) Nee., *Pallavicinia longispina* Steph. and *Metzgeria conjugata* Lindberg. etc. are well developed.

3. On the tree trunks or moist floor of the monsoon rain forests, there can be found, the highly reduced liverwort, *Zoopsis liukiuensis* Horik., which seems to be an example illustrating radiation from Gondwanaland to Laurasia (Fig. 1).

4. The liverworts of which leaves are provided with sacs, such as *Pleurozia gigantea* (Web.) Lindberg., *P. giganteoides* Horik., *Colura karstenii* Goeb., *C. ari* Steph., *C. acutifolia* Jovet-Ast, *C. acroloba* (Mont.) Jovet-Ast and *C. corynephora* (Nee.) Trev. are rather common in Hainan. They belong to the typically tropical plants (Fig. 2).

5. Both the species and genera of *Lejeuneaceae* in Hainan are taking about 40—50% of the family so far known in China, while the distribution pattern of *Diplasiolejeunea brachyclada* Ev. and *D. rudolphiana* Steph. are of disjunctive type (Fig. 3).

In short, the composition of the bryological flora of Hainan is very varied. It consists of: 1. Indo-Malaysian elments, 2. East-Asiatic elements, 3. Pan-tropical elements, 4. Himalayan elements, and 5. Endemic elements.

From the phytogeographical distribution of Hainan liverworts, it appears to be clear that the Wallace's line cannot be stated as a distributive line of Bryophyte (Fig. 4, 5), and that the hypothesis of continental drift is plausible. Undoubtedly, Hainan is a part of Laurasia.